

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-281452

(43)Date of publication of application : 12.12.1991

(51)Int.Cl.

B60R 16/02

H04L 12/28

H04L 12/40

H04Q 9/00

(21)Application number : 02-081409

(71)Applicant : MAZDA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 30.03.1990

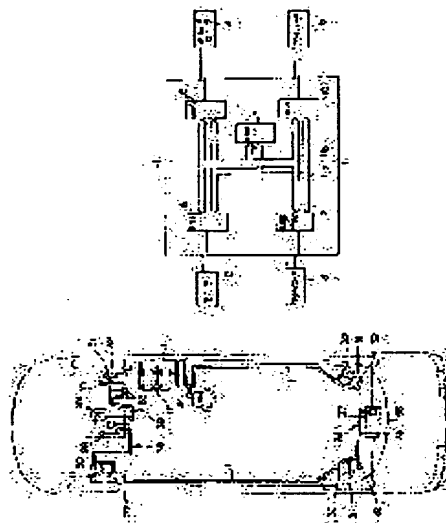
(72)Inventor : HAYABUCHI KENSUKE  
NADA KAZUAKI

## (54) MULTIPLEX TRANSMISSION DEVICE FOR VEHICLE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To concurrently summarize units, make high speed of treatment, and reduce cost as a whole system by equipping the communication serial bus lines of communication nodes for first and second groups and data-transfer parallel bus line of the communication node for only the first group.

**CONSTITUTION:** Controller system nodes (EGI node G, ABS/TRC nodes 7 and 4, WS node 8, and ACS node 10) are interconnected with a parallel bus 11. These four controller system nodes are also connected to a serial bus 1. Also such 'body' system nodes are connected to the serial bus 1 as a vehicle-height sensor node 30 for ACS, hydraulic opening/closing valve node 31 for ACS, wheel-speed sensor 32, node 33 for ABS/TRC brake pressure adjusting valve, handle steered-angle sensor 34, rear-wheel steered-angle sensor node 35 for rear-wheel steering control, motor node 37 for 4WS, acceleration sensor node 38 for ACS, and fuel injection valve node 39 etc.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-281452

⑬ Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)12月12日

B 60 R 16/02  
H 04 L 12/28  
H 04 Q 12/40  
H 04 Q 9/00

N

7443-3D

3 1 1 Z

7060-5K  
7928-5K  
7928-5K

H 04 L 11/00

3 1 0 C  
3 2 0

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全8頁)

⑮ 発明の名称 車両用多重伝送装置

⑯ 特 願 平2-81409

⑰ 出 願 平2(1990)3月30日

⑱ 発 明 者 早 渕 賢 介 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内  
⑲ 発 明 者 名 田 一 昭 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内  
⑳ 出 願 人 マツダ株式会社 広島県安芸郡府中町新地3番1号  
㉑ 代 理 人 弁理士 大塚 康徳 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

車両用多重伝送装置

2. 特許請求の範囲

(1) 1つ以上の第1のグループの通信ノードと1つ以上の第2のグループの通信ノードとを有する車両用多重伝送装置において、

前記第1のグループの通信ノードと第2のグループの通信ノードが接続された通信用シリアルバスラインと、

前記第1のグループのみの通信ノードが接続されたデータ授受用パラレルバスラインとを具備したことを特徴とする車両用多重伝送装置。

(2) 前記第1のグループの通信ノードは制御用伝送品のためのノードであり、

前記パラレルバスラインにはRAM手段が接続され、個々の第1のグループのノードは前記RAM手段を介して、他の第1のグループのノードとデータ授受を行なう事の特徴とする請求項の第1項に記載の車両用多重伝送装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、例えばCSMA/CD方式等のような多重伝送方式を車両内の信号伝送に適用した車両用多重伝送装置に関し、特にこの分散型の多重通信ネットワークと並列バスラインとを統合した車両用伝送装置に関する。

(従来技術)

自動車のエレクトロニクス化に伴ない、電子部品間を結ぶ配線(ワイヤハーネス)の肥大化、複雑化が深刻な問題となってきた。この問題を特に自動車の分野において解消するために、多重通信が注目されている。多重通信は1つの配線上に複数のデータを時分割多重で送出するもので、基本的にはシリアル伝送が基本となっている。

自動車の分野においては、この多重通信のネットワーク形態は、完全多重型と部分多重型という分類、または、集中型と分散型という分類に分けて考えられている。部分多重型は、非多重通信部分と多重通信部分とを混在させたものであり、多

重通信部分においては距離的に分散して配置されたスイッチや負荷等が多重伝送ユニットで接続されている。このユニットとスイッチ、負荷間は個別の配線が必要であるために、配線の全長は減るものの、その数は増えると言われている。また、集中型は、1つのマスタの伝送ユニットに対して複数のスレーブの伝送ユニットが接続されるもので、細径化効果は得られるものの、マスタがダウンするとシステムダウンになる、また設計変更が困難になるなどの欠点があると言われている。一方、分散型はコストはかかるものの、大きな細径化効果が得られること、一部ダウンに対する信頼性が高いこと、設計変更に対する柔軟性が高いこと等の点で脚光を浴びている（例えば、特開昭62-4658号）。

この分散型多重通信システムでは、例えばSAE（米国自動車技術会）標準化案では、CSMA/CD方式が採用されている。

また、本出願人から、このCSMA/CD方式を更に発展させたPALMNET (Protocol for

Automobile Local area Network)方式も特開昭62-302421号として提案されている。

また、本出願人による特開平1-36541号には、マスタノードが、伝送路上にチャンネルを設定して、バスアクセス権を時分割するための基準パルスを送出するようになっている。

（発明が解決しようとする課題）

ところで、最近の車両用の多重通信システムでは、狭義の意味のコントローラ（エンジンコントローラやトラクションコントローラ等）を多重通信で接続する提案がなされているが、これらのコントローラで、他に送出すべきデータ及び自身で必要とされるデータの発生頻度はかなり高いために、これらのコントローラのための通信ノードを、例えばアクチュエータ（モータ等）やセンサ等の電装品のためのノードとを混在させた場合、システム全体の通信速度を高いものに設定せざるを得なくなり、これがコストアップの要因になっていた。

一方、トラクション制御、後輪操舵制御、AB

S制御等の制御の高度化に伴って、これらの制御は高速処理が必要とされるのみならず、これらのコントローラ間で使用される情報データは、これらのコントローラ間で密接に互に関連し合っている。換言すれば、これらのコントローラ間では情報のやり取りが不可欠になってきている。言い換えれば、このようなコントローラを1つのグループと考えるとシステムを再構成する時期にきている。

本発明はこのような背景に基づいてなされたものであり、その目的は、システム全体で、ユニットの集約化と処理の高速化とコストの低減が同時に果たされた車両用多重伝送装置を提案することにある。

（課題を達成するための手段及び作用）

上記課題を達成するための本発明の構成は、1つ以上の第1のグループの通信ノードと1つ以上の第2のグループの通信ノードとを有する車両用多重伝送装置において、前記第1のグループの通信ノードと第2のグループの通信ノードが接続さ

れた通信用シリアルバスラインと、前記第1のグループのみの通信ノードが接続されたデータ授受用パラレルバスラインとを具備したことを特徴とする。

第1のグループのノードはパラレルバスラインにも接続されているので、これらのノードにおける制御機能は、高速処理を要する制御、または互に関連の多い制御に集約することが可能となる。また、第2のグループのノードはシリアルバスラインに接続されているので、比較的低速な通信速度でも間に合うようになる。

（実施例）

以下添付図面を参照して、本発明を、上述のPALMNET方式を用いた自動車用の多重通信装置に適用した場合の実施例に従って説明する。

第1図はこの実施例の構成を示す。図中1は、伝送ラインであり、ツイストペア線が用いられている。通信速度は20kbpsとした。この伝送路1上には2~10のノードが接続されている。また、11a、11bはパラレルバスラインであ

り、ここで、11aはデータバス、11bは制御バス（アドレスライン、割り込みライン、メモリ制御信号ライン）である。

バス11には、アクティブサスペンション用のコントローラ（MACS）ノード10と、後輪操舵用のコントローラ（4WS）ノード8と、アンチロックブレーキ制御のためのコントローラを含むABSノード7と、エンジン制御のためのコントローラ（EGI）のためのノード6とが接続されている。

第1図において、上記センサノード2は例えば、アクティブサスペンション制御のために必要な上下動方向の加速度を検知するセンサが接続されたノードである。また、アクチュエータノード3は、例えば、後輪操舵のためのモータである。またセンサノード4は車輪の速度を計測するためのセンサのためのものである。また、アクチュエータノード5は、トラクション制御用のモータである。

尚、便宜上、ABS/TRCコントローラや4

WSコントローラ等の互いに関連の深い（共通のデータを使うことが多い）協調制御が必要なノードをコントローラ系ノードと呼び、センサやアクチュエータ等の受動素子のためのノードをボディ系ノードと呼ぶこととする。

また、9はRAM装置であって、バス11に接続されている。即ち、RAM9に対して、ノード6乃至10から、データの書き込み、読出しが可能である。

RAM9の使い方として、例えば、車輪速センサ4からのデータをABS/TRCノード7が受け取って、車輪速度を計算して、RAM9上の所定の位置に格納する。この車輪速度データはEGIノード6においても必要とすると、ABS/TRCノード7はデータがRAM9に格納されたことを示すために、EGIノードに対し割り込みをかける。割り込みをかけられたEGIノードはRAM9内の車輪速度データを読出す。そして、このEGIノードはこの車輪速度データから車速を演算した上で、例えば、燃料噴射量を計算し、燃

料噴射弁（不図示）を有するノード（不図示）に燃料噴射量データを送出する。

第2図は、一例としてEGIコントローラのための通信ノードの構成を示す。各ノードは通信用LSI21を介して伝送路1に接続されている。また、バスインターフェース24を介して並列バス11に接続されている。20は制御を行なうCPUであり、RAM/ROM22に格納されたプログラムに従って動作する。23は他のノードからの割り込みを検知して、この割り込みに従って制御コマンドをCPU20に送るための割り込みコントローラである。CSMA/CD方式の物理層レベルのプロットコール制御はLSI21により行なわれる。CPU20は、LSI21を制御し、また、LSI21からのデータを処理してEGIコントローラに渡したり、またはEGIコントローラからのデータをLSI21に渡すための制御を行なう。

第1図のセンサやアクチュエータ用のノードに対しては、第2図のインターフェース24や割り

込みコントローラ23は不要となる。

この実施例の自動車用多重伝送方式では、第3図に示すような構成のフレームFごとに自動車運転情報が伝送される。

フレームFは、SD（Start Delimiter）コード、プライオリティコード、フレームIDコード、データ長、データ1～データN、チェックコードを有するフレーム構成になっている。

先ず、「SDコード」は、フレームFの開始を表す特定のコードであり、受信多重ノードはこのSDコード符号を受信するとフレームFの開始を認知するようになっている。「プライオリティコード」は同時に複数の多重ノードがデータを送信し、信号が衝突した場合にどの信号を優先して処理するかを指示する優先順位を示す符号である。この実施例では、プライオリティはビット値で低いものは高い優先度が割り当てられている。これは、バス1では、ローレベルがWIRED-ORとなっているためである。もし同時に複数のノードから信号が送出された場合は優先度の高いノードの「

「プライオリティコード」がバス1上に残るので、低い方のノードは自己の送出した「プライオリティコード」が別のコードに変わっていることから、衝突を検出する。そして、自己の失敗フレームの再送を遅らせることにより、高い優先度のノードからの再送を優先するようになっている。

「フレームIDコード」は当該フレームの送出元を示すコードである。本実施例のフェール報知フレームに対して、いずれのノードからのフェール報知フレームであっても、そのIDは「01」に統一されている。尚、どのノードが故障しているかの情報は、後続のデータビット(DATA)中に格納される。

「データ長」にはこのあとに続くデータの数が書き込まれ、N個のデータがあるとすればデータ長としてNが送られる。このフレームを受け取った多重ノードでは、データをデータ長の内容だけ読み取る。そしてデータに引き続くフィールドがCRCチェックコード(誤り検出符号)で、これを確認することによりフレームの終わりであるこ

とを知ることができる。尚、第3図のフォーマットは一般的な形式を示しており、本実施例で用いられるフレームのデータ長は4バイトに統一されている。

第4図は、第1図に示したコントローラ系ノード(EGIノード、ABS/TRCノード、4WSノード、ACSノード)に必要なセンサやアクチュエータおよびそのノードの所在位置を図示したものである。

第4図において、上記4つのコントローラ系ノードは並列バス11により相互接続されている。これら4つのコントローラ系ノードはシリアルバス1にも接続されている。第4図中、30はACS用の車高センサノード、31はACS用の油圧開閉バルブノード、32は車輪速度センサ、33はABS/TRCブレーキ圧調整バルブ用ノード、34はハンドル舵角センサ、35は後輪操舵制御のための後輪舵角センサのノード、37は4WS用のモータノード、38はACS用の加速度センサノード、39は燃料噴射弁ノードである。

これらの「ボディ」系ノードがシリアルバス1に接続されている。尚、36は後輪操舵装置である。

第5図は「ボディ」系ノードにおけるシリアルバス1とのデータ転送制御手順を示すフローチャートである。ステップS2では、伝送路1上にフレームの先頭を示すSDが検出されたか調べる。SDが検出された場合は、そのフレームを受信し、そのフレーム中に含まれているデータを処理する。伝送路1上にフレームがない場合は、ステップS8で送出データの有無を調べる。送出データがあれば、そのフレームをシリアルバス1上に送出する。

第6図は、コントローラ系ノードにおける、並列バス11とのデータ転送制御と、シリアルバス1とのデータ転送制御を説明するフローチャートである。ステップS20では割り込みがあったか調べる。この割り込みには、シリアル伝送路1上にSDが検出されたときのLSI21からの割り込みと、他のコントローラ系ノードからの割り

込み(RAM9にデータを書き込んだことを示す)とがある。

他のコントローラ系ノードが、当該ノードのためのデータをRAM9に書き込んだことを示す割り込みである場合には、ステップS24で、そのデータをRAM9から読み出し、ステップS26で、そのデータを処理する。この『データ処理』には、他のボディ系ノードに送られるべきフレームデータの作成や、RAM9に書き込まれるべきデータの作成も含むものである。

割り込みがSD検出によるものであれば、ステップS28～ステップS30を実行して、当該フレームを受信して『データ処理』を行なう。

ステップS20で割り込みがないと判断された場合は、ステップS32で、他のノード若しくはRAM9への送出データがあるか調べる。もしそのデータがフレームとしてシリアルバス1上に送出されるべきものであれば、ステップS36でそのフレームを送出する。送出データがRAM9に対するものであれば、並列バス11がビジーで

ないことを確認してから、ステップS40でRAM9にデータを書き込む。そして、ステップS42で、そのデータを送るべきコントローラ系ノードに対して割り込みかける。この割り込みは、制御バス11b上のアドレスバスに当該送り先のノードアドレスを書き込み、データバス11a上に、RAM9内の格納アドレスを書き込むようにする。

以上説明したように、上記実施例によれば、

①：協調制御が必要な場合が多いコントローラ系ノードは、シリアルバスのみならず、並列バスによっても接続されているために、これらコントローラ系ノード間でのデータ転送が高速に行なうことができる。これらコントローラ系ノードは、主にデータ処理が主な仕事であり、その設置位置は、ボディ系ノードに比して比較的問題とならない。ボディ系ノードはセンサやアクチュエータと直接関わるために、それらの近辺に位置する必要があるからである。上記実施例では、コントローラ系ノードの設置位置は比較的問題とならないと

き込み終了の通知は割り込みで行なっていたが次のように変更してもよい。即ち、RAM9内に、データ領域の他に、そのデータが更新されたことを示すフラグも併せて設けるようにする。そして、受け手のノードは、定期的にそのフラグを調べて、更新されたデータがあれば、そのデータを取込むようにするのである。

また次のような変形例を提案する。例えば、ABS/TRC制御とABS制御や4WS制御では、制御手順に共通部分が多い。そこで、あるコントローラがデータ処理の負担が多い場合には、他のコントローラがRAM9内のデータをアクセスして、そのビジーなコントローラの変わりにデータ処理を行なうことができる。このような並列分散処理を行なうことにより、制御系の多重課を防止することができる。

(発明の効果)

以上説明したように本発明の車両用多重伝送装置によれば、1つ以上の第1のグループの通信ノードと1つ以上の第2のグループの通信ノードと

いう性質を巧みに利用して、これらノードを近接させて配置することが必要な高速な並列バスで接続しているものである。

②：また、これらコントローラ系ノード間でのデータ転送に際して、共有メモリ9が使用されるので、データ授受が効率的である。何故ならば、RAM9内に書き込まれたある1つのデータは、複数のコントローラ系ノードによって参照可能だからである。

③：協調制御が必要な場合が多いコントローラ系ノード間は高速の並列バス11により相互接続され、ボディ系ノード同志及びボディ系ノードとコントローラ系ノード間はシリアルバスで接続されている。従って、このシリアルバス1の通信速度は比較的低速なものでも十分となる。

本発明はその主旨を逸脱しない範囲で種々変形が可能である。

例えば、ノードの数は上記の数に限定されるものではない。

また、上記実施例では、RAM9へのデータ番

を有する車両用多重伝送装置において、前記第1のグループの通信ノードと第2のグループの通信ノードが接続された通信用シリアルバスラインと、前記第1のグループのみの通信ノードが接続されたデータ授受用パラレルバスラインとを具備したことを特徴とする。

第1のグループのノードはパラレルバスラインにも接続されているので、これらのノードにおける制御機能は、高速処理を要する制御、または互いに関連の多い制御に集約することが可能となる。また、第2のグループのノードはシリアルバスラインに接続されているので、比較的低速な通信速度でも間に合うようになる。即ち、システム全体で、ユニットの集約化と処理の高速化とコストの低減が同時に果たすことができる。

前記第1のグループの通信ノードは制御用伝送品のためのノードであり、また、パラレルバスラインにはRAM手段が接続され、個々の第1のグループのノードはRAM手段を介して、他の第1のグループのノードとデータ授受を行なう事によ

特開平3-281452 (6)

り、処理の単純化、効率化が果たせる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明を適用した実施例のネットワーク構成を示す図、

第2図は実施例に用いられるコントローラ系ノードのハードウェア構成を示すブロック図、

第3図は実施例で用いられるフレームのフォーマットを示す図、

第4図は各ノードの設置位置を具体的に示す図、

第5図、第6図は実施例に係る制御手順を示すフローチャートである。

図中、

1…シリアル伝送路、2…センサノード、3…アクチュエータノード、4…車輪速度センサノード、5…アクチュエータノード、6…EGIノード、7…ABS/TRCノード、8…4WSノード、9…RAM、10…ACSノード、11…並列バス、11a…データバス、11b…制御バス

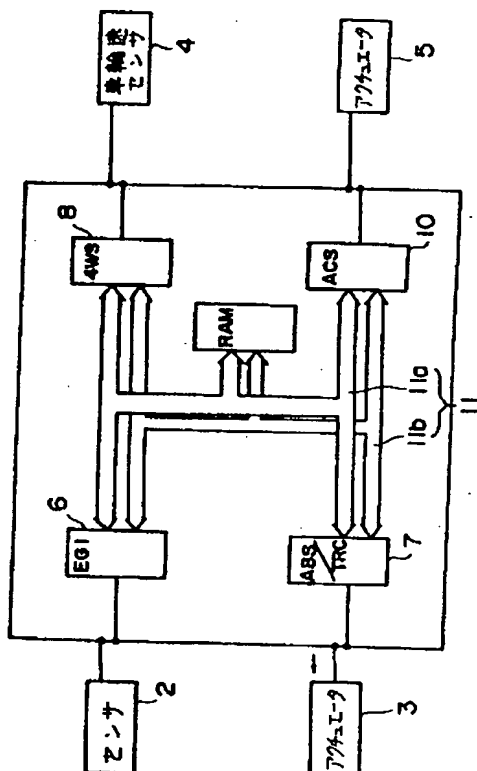
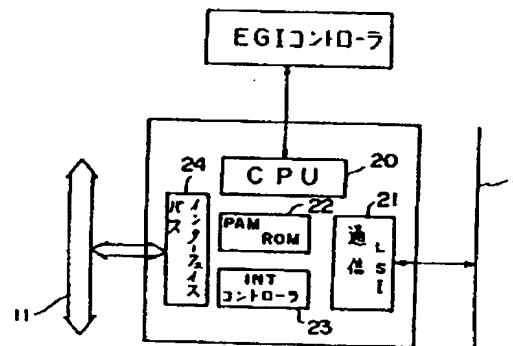


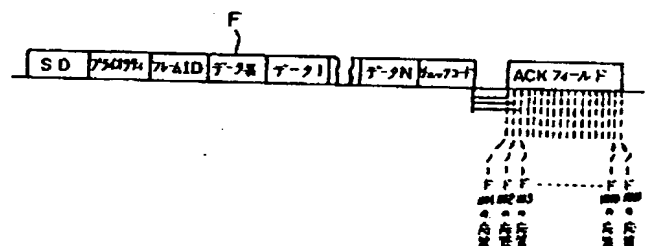
図1 概

ス、20…CPU、21…通信用LSI、22…RAM/ROM、23…割り込みコントローラ、24…バスインターフェース、30…ACS用の車高センサノード、31…ACS用の油圧開閉バルブノード、32…車輪速度センサノード、33…ABS/TRCブレーキ圧調整バルブ用ノード、34…ハンドル舵角センサノード、35…後輪舵角センサノード、36…後輪操舵装置、37…4WS用のモータノード、38…ACS用の加速度センサノード、39…燃料噴射弁ノードである。

特許出願人 マツダ株式会社  
代理人 井理士 大塚康徳 (他一名)

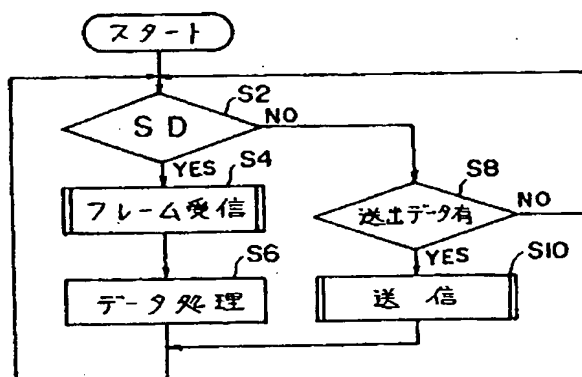
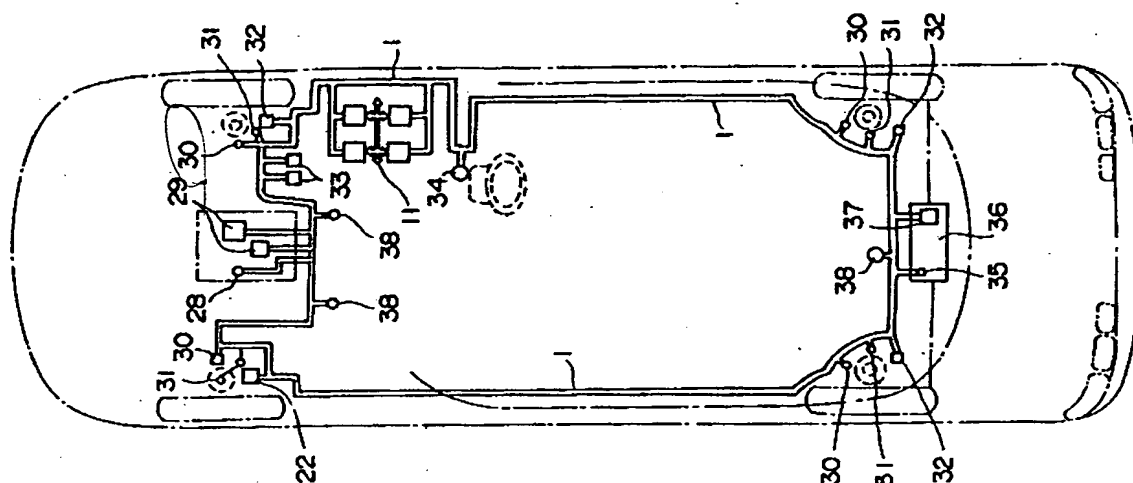


第2図



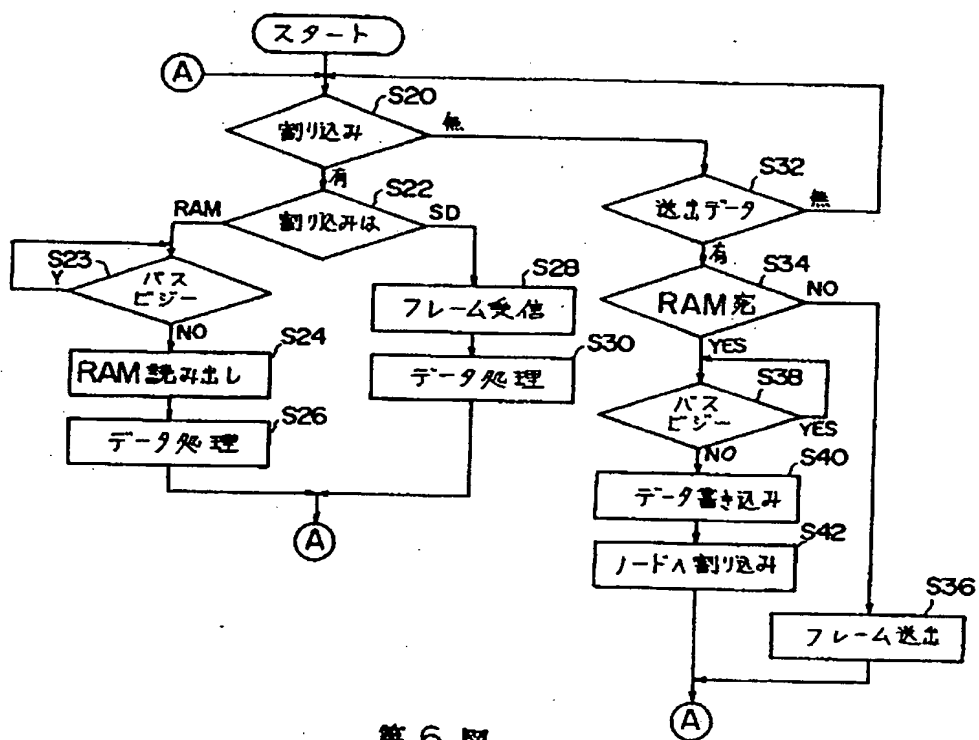
第3図

図 4



第 5 図





第 6 図